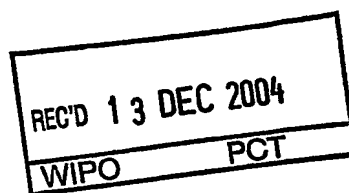




PCT/CH 20 04 / 000721

**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA**



**Bescheinigung**

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

**Attestation**

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

**Attestazione**

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, **03. Dez. 2004**

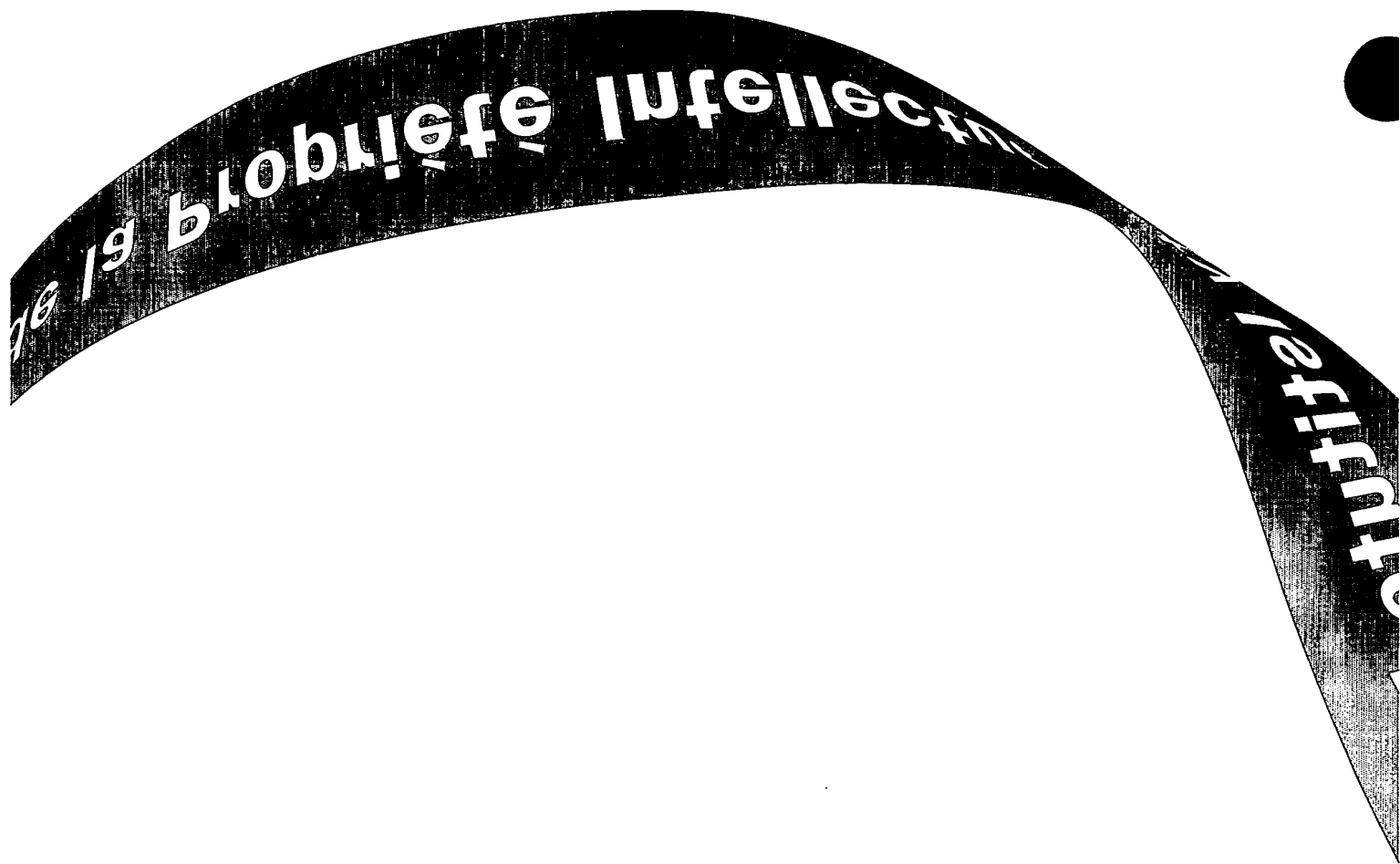
Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

*H. Jenni*  
Heinz Jenni

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY



de la Proprietate Intelectuală

Institutul

**Hinterlegungsbescheinigung zum Patentgesuch Nr. 02081/03 (Art. 46 Abs. 5 PatV)**

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:  
Zugelement.

Patentbewerber:  
Brugg Kabel AG  
Klosterzelgstrasse 28  
5201 Brugg AG

Vertreter:  
Patentanwälte Breiter + Wiedmer AG  
Seuzachstrasse 2 Postfach 366  
8413 Neftenbach

Anmeldedatum: 05.12.2003

Voraussichtliche Klassen: B29D

KAB-A3/01-CH

05.12.2003

## Zugelement

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Zugelements aus parallel verlaufenden, flexiblen Litzen aus einem zugfesten Material, wobei die Litzen von je einer Spule abgewickelt, gerichtet, mit einem verflüssigten Kunststoff umhüllt, durch eine Kalibriereinheit geführt, gekühlt, und nach dem Durchlaufen eines Rollenspeichers und einer Schneideinheit zum Ablängen auf  
10 eine Speicherrolle aufgewickelt werden. Weiter bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Ummantelung der Litzen. ,

- Die US 3348585 betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von industriell verwendbaren Bändern aus Gummi mit darin eingebetteten, in Längs-  
15 richtung etwa parallel verlaufenden Litzen, auch Drähte oder Fäden genannt, aus ferromagnetischem Material. Die Litzen bestehen insbesondere aus Stahl, wobei deren magnetische Eigenschaften als Zug- und Abstandhalterkräfte genutzt werden.

- 20 Die GB 1362514 betrifft einen Haspel für bandförmige Hebekabel, in welchem Stahlschnüre von einem synthetischen Kunststoff, insbesondere von Polyurethan umhüllt sind. In der Zeichnung werden verschiedene flache Hebekabel dargestellt. Fig. 1 zeigt ein breites, flaches Kabel mit Stahllitzen, welche von Polyurethan umhüllt sind. Es werden auch längslaufende Vertiefungen 17 in der  
25 Kunststoffumhüllung gezeigt, diese werden als nicht wesentlich bezeichnet. In Fig. 2 ist ebenfalls ein bandförmiges Hebekabel mit längslaufenden Stahllitzen in einer Kunststoffumhüllung dargestellt, welche beidseits glatt ausgebildete Oberflächen hat, also keine längslaufenden Vertiefungen aufweist.

- 30 Die WO 03/042085 A2 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines Liftbandes mit mehreren Schnüren bzw. Litzen (Cords) in einer flach ausgebildeten Umhüllung (Jacket), in welcher die Schnüre in einer ausgewählten Anordnung

ausgerichtet sind. Es wird ein spezielles Umhüllungsmaterial ausgewählt und schliesslich die Litzen individuell so gespannt, dass sie überall gleichmässig weit von der glatten Oberfläche des Kunststoffbandes entfernt sind. Das bandförmige Liftband minimisiert die Erzeugung von störenden Geräuschen und Fibrationen während des Liftbetriebs.

Der Erfinder hat sich die Aufgabe gestellt, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines bandförmigen Zugelements der eingangs genannten Art zu schaffen, welche eine auch langfristig verbesserte Haftung zwischen den Litzen und der Kunststoffummantelung gewährleisten, bei erhöhter Produktionsgeschwindigkeit den Abstand der zugfesten Litzen von den Bandoberflächen exakter und zuverlässiger regeln und bandförmige Zugelemente von besser marktüblicher Qualität liefern.

In bezug auf das Verfahren wird die Aufgabe erfindungsgemäss dadurch gelöst, die abgewickelten Litzen vorgewärmt und in wenigstens einem Extruder mit dem verflüssigten Kunststoff beschichtet werden. Spezielle und weiterbildende Ausführungsformen des Verfahrens sind Gegenstand von abhängigen Patentansprüchen.

Das Umhüllen von Litzen mit einem Kunststoff zur Herstellung eines Zugelements mittels Extrudierens wurde erst nach der erfinderischen Erkenntnis möglich, dass die Litzen vorgewärmt werden müssen, vorzugsweise auf etwa  $\pm 20^{\circ}\text{C}$  der Schmelztemperatur des verflüssigten Kunststoffs. Durch diese Verfahrensschritte wird die Haftung zwischen den Litzen und der Kunststoffummantelung sprunghaft verbessert, wobei die Verbesserung auch langfristig und bei intensivem Gebrauch anhält. Selbst das dauernde Umlenken um verhältnismässig enge Radien bei hohen Zugkräften beeinträchtigt die Haftung zwischen Litzen und Kunststoff nicht oder langfristig betrachtet nur in geringem Ausmass.

Das erfindungsgemässe Verfahren verbessert nicht nur die Produkteigenschaften, sondern auch die Verfahrensökonomie. Die vorgewärmten Litzen

können mit einer Durchlaufgeschwindigkeit von vorzugsweise 10 bis 60 m/Min. durch den Extruder geführt werden, eine Geschwindigkeit die bisher nicht annähernd möglich war.

- 5 Beim Prozess wird in bezug auf jede Litze zweckmässig eine Zugkraft von 5 bis 100 N, vorzugsweise 35 bis 45 N, aufrechterhalten.

- Die geometrische Querschnittsform der Zugelemente wird massgebend durch die Austrittsöffnung des Extruders bestimmt. In der Regel ist diese bandförmig  
10 oder rund, im wesentlichen kann jedoch jede beliebige geometrische Form eingestellt werden.

- Anschliessend an den Extruder werden die aussen noch weichen Zugelemente durch eine Kalibriereinheit geleitet, welche die endgültige Querschnittsform  
15 bestimmen. Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind dies Pressrollen mit glatter oder strukturierter Oberfläche. Das Kühlen der frischen Zugelemente erfolgt vorzugsweise in einem Kühltrog, auch mit in Laufrichtung des Zugelements abnehmender Temperatur.

- 20 Die von den Rollen abgewickelten Litzen können vor dem Erwärmen zur Verbesserung der Haftung mit der Kunststoffummantelung vorbehandelt werden. Dies erfolgt im Durchlaufverfahren. Dabei werden an sich bekannte Methoden angewendet, beispielsweise eine Plasmabehandlung, ein Reinigungsbad, allenfalls mit unterstützenden mechanischen Mitteln, wie Bürsten oder dgl., oder  
25 das Auftragen eines Haftvermittlers.

In bezug auf die Vorrichtung zur Ummantelung der Litzen wird die Aufgabe erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Litzen mit Hilfe einer Fadenführung und einer Matrize des Extruders, welche individuell in einer Ebene senkrecht zur Fadenebene gegeneinander justierbar sind, durch den Austrittsschlitz der Matrize geführt sind. Spezielle und weiterbildende Ausführungsformen sind Gegenstand von abhängigen Patentansprüchen.

Obwohl auch erfindungsgemäss die Spannung der einzelnen Litzen individuell regelbar ist, bleibt dies im Gegensatz zum Stand der Technik nicht der einzige bestimmende Faktor für die exakte Positionierung der zugfesten Litzen in der  
5 Umhüllung aus Kunststoff. Weil die Fadenführung und die Matrize senkrecht zu dem gespannten Litzen relativ gegeneinander verschoben werden können, verschiebt sich auch die Position der Litzen bezüglich des Austrittsschlitzes der Matrize. Eine allenfalls notwendige Korrektur erfolgt also direkt in Richtung des Abstands der Litzen von der Aussenfläche der Kunststoffumhüllung, z.B. der  
10 beiden grossen Oberflächen einer bandförmigen Umhüllung. Die Korrektur muss nicht oder nicht massgebend durch eine Spannungsänderung in Richtung der Litzen, sondern in Richtung des zu korrigierenden Abstands erfolgen.

Erfindungsgemäss werden Litzen mit einem Durchmesser von z.B. 1 bis 3 mm  
15 umhüllt. Der vorgesehene Korrekturbereich liegt bei  $\pm 0,5$  bis 2 mm oder darunter. Dieser relative Verschiebungsbereich zwischen Fadenführung und Matrize ist gering. Umso wesentlicher ist die Genauigkeit, welche vorzugsweise bei wenigstens  $\pm 0,1$  mm liegt. Dies bedingt auch eine exakte Führung der Litzen in der Fadenführung, was sich nicht nur hinsichtlich der Präzision positiv aus-  
20 wirkt, sondern auch einen unerwünschten Ausfluss von verflüssigtem Kunststoff verhindert. Selbstverständlich sind sowohl die Fadenführung als auch die Matrize auswechselbar, damit allen Verfahrensparametern Rechnung getragen werden kann. Bandförmige Zugelemente haben in der Regel querschnittliche Aussenabmessungen, die im Bereich von 15 x 1,5 bis 100 x 20 mm liegen

25

Die Vielfalt an Drahtzuführungen und Matrizen erlaubt auch, den Litzen vorerst ein Imprägniermittel zuzuleiten und erst in einer weiteren Matrize bzw. einem weiteren Matrizenelement den verflüssigten polymeren Kunststoff, oder nach-  
einander zwei gleiche oder unterschiedliche verflüssigte Kunststoffmassen zu-  
30 zuführen.

Die bevorzugt aus Stahl-, Aramid-, Glas-, Keramik oder Kohlefasern bestehen-

den Litzen erfüllen alle Anforderungen bezüglich der Zugfestigkeit, Flexibilität und Stabilität, insbesondere nach einem Vorwärmen, auch verbunden mit einem Reinigungsprozess, u.a. zum Entfernen der Restgase.

- 5 Als Beschichtungsmaterial aus einem polymeren Kunststoff wird, wie nach dem Stand der Technik üblich, ein Polyurethan, Polyolefin, Polyester oder Gummi eingesetzt. Als besonders vorteilhaft haben sich auf Äther basierende Polyurethane erwiesen.
- 10 Die erfindungsgemässen Zugelemente haben einen breiten Einsatzbereich. Sie sind insbesondere zum Heben und Ziehen von Lasten geeignet, wenn das Zugelement ein- oder mehrfach umgeleitet und/oder auf einem Haspel gespeichert wird. Ein wesentliches Verwendungsgebiet stellen Liftbänder dar, welche hohen Sicherheitsanforderungen genügen müssen. Sie haben z.B. bei einem
- 15 Fadendurchmesser von etwa 2 mm eine Zugfestigkeit von wenigstens etwa 4000 kN/Stahlitze. Bei entsprechendem Litzenmaterial können die Zugelemente auch als elektrische Leiter eingesetzt werden.

Die Erfindung wird anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen, welche auch Gegenstand von abhängigen Patentansprüchen sind, näher erläutert. Es zeigen schematisch:

20

- Fig. 1 eine Produktionslinie zur Herstellung von bandförmigen Zugelementen,
- 25 - Fig. 2 einen Querschnitt durch verschiedene Zugelemente,
- Fig. 3 einen Horizontalschnitt durch eine Fadenführung und eine Matrize,
- Fig. 4 einen Vertikalschnitt durch eine Fadenführung und eine Matrize mit Halterung, entlang eines Fadens,
- Fig. 5 einen Vertikalschnitt durch eine Fadenführung und eine Matrize,
- 30 - Fig. 6 einen Vertikalschnitt durch eine Fadenführung und eine zweiteilige Matrize, und
- Fig. 7 eine Variante von Fig. 6.



Eine in Fig. 1 dargestellte Produktionslinie 10 zur Herstellung von bandförmigen Zugelementen 38 aus Stahllitzen 16 und einer Umhüllung 39 aus einem polymeren Kunststoff beginnt bei einer Anlage 12 mit vorliegend zweimal acht Spulen 14 zur Abwicklung von flexiblen Litzen 16 aus verdrehten Stahlfasern und endet mit einer Speicherrolle 18 zum Aufwickeln des Zugelements 38. In industriellen Produktionsanlagen ist die Produktionslinie 10 mehrere dutzend Meter lang.

- 10 Für die Herstellung von Liftbändern 38 liegt der Durchmesser  $\varnothing$  der flexiblen Stahllitzen 16 vorliegend bei etwa 2 mm. Alle Stahllitzen 16 müssen den gleichen, konstanten Durchmesser  $\varnothing$  haben, damit sie exakt in der Mitte der Umhüllung 39 aus Kunststoff positioniert werden können. Die Durchmessertoleranz liegt bei höchstens  $\pm 0,05$  mm. Weiter darf die Stahllitze 16 weder verschweisst  
15 sein noch Verdrillungsdefekte aufweisen. Schliesslich muss die Stahllitze 16 fehlerlos auf der Spule 14 aufgewickelt sein.

Die individuelle Regelung der Zugkraft der Litzen 16, welche bei etwa 50 N gehalten wird, erfolgt in an sich bekannter Weise mit einem pneumatischen  
20 System.

Nach dem Abrollen werden die Litzen 16 vorerst in einem Ständer 20 mit einem horizontalen Führungsschlitz in eine Ebene umgelegt. Da die Litzen sauber und wenn immer möglich ohne flüchtige Gaskomponenten an der Oberfläche sein  
25 sollten, werden sie in-line durch eine Reinigungsanlage 22 geführt.

Unmittelbar nach der Reinigungsanlage 22 durchlaufen die Litzen 16 einen Ständer 24 mit einer Einrichtung zum exakten Richten der Litzen 16 in einem konstanten horizontalen Abstand. Derart gerichtet durchlaufen die Stahllitzen 16  
30 eine Induktionsheizung 26, einen Flammenbrenner 28 und eine Warmluftheizung 30, nach diesem Vorwärmen haben die Litzen 16 eine Oberflächentemperatur im Bereich von 160 bis 180°C und alle Restgase für die nachfolgende Po-

lyurethanbeschichtung sind entfernt.

Die gerichteten, gereinigten und vorgewärmten Stahllitzen 16 laufen durch einen an sich bekannten, bei Coextrusion durch mehrere Extruder 32 mit einer  
5 später in Fig. 3 bis 6 im Detail dargestellten, erfindungsgemässen Fadenführung und Matrize. Die Zufuhr des verflüssigten Kunststoffs, vorliegend Polyurethan, erfolgt senkrecht zur durch einen Pfeil 80 dargestellten Laufrichtung der Litzen 16. Der Kunststoff wird in Pulver- oder Granulatform in einen Trichter 34 eingefüllt, von wo das Schüttgut in eine horizontale Förderschnecke 36 rieselt.  
10 Während des Vorschubs wird der Kunststoff verflüssigt und über die Fadenführung in die Matrize gepresst, wo die parallel durchlaufenden Litzen 16 mit Kunststoff ummantelt werden. Der mit Ausnahme der Fadenführung und der Matrize an sich bekannte Extruder 32 gewährleistet eine konstante Kunststoffzufuhr und eine hervorragende Qualität ohne gelierte oder kristallisierte Kunststoffpartikel. Die Austrittsöffnung 90 (Fig. 5, 6) der Matrize definiert die vorläufigen Aussendimensionen eines mit Kunststoff ummantelten Zugelements 38.  
15

Die endgültigen Dimensionen des Zugelements 38 werden durch die anschliessenden Pressrollen 40 aus Teflon oder einem mit Teflon beschichteten Werkstoff festgelegt. Durch ein oder zwei Rollenpaare 40 wird auch die Oberflächenstruktur des Zugelements 38 festgelegt. Die Pressrollen 40 dürfen nicht mit dem  
20 noch warmen, weichen Material der Zugelemente binden, müssen bezüglich des Rollenspaltes und der Höhe präzise einstellbar und dimensionsstabil sein. Die Rollenoberflächen sind vorliegend möglichst glatt ausgebildet und exakt  
25 zylindermantelförmig. Dadurch entstehen Zugbänder von langrechteckiger Form und glatter Oberfläche gemäss Fig. 2a.

Nach den Pressrollen 40 läuft das noch warme Zugelement 38 in einen Kühltrog 42 von beispielsweise 20 bis 40 m Länge. In Fig. 1 ist der Kühltrog 42 stark  
30 verkürzt dargestellt. In einer ersten Sektion des Kühltrogs 42 kann das Zugelement 38 in heisses Wasser von beispielsweise 65°C eingeleitet werden. In einer oder mehreren weiteren Sektionen des Kühltrogs 42 wird das Zugelement

5

10

20

25

30

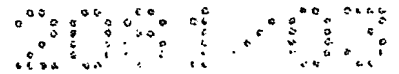
Tänzer, allfällige Unregelmässigkeiten in der Bandgeschwindigkeit können ausgeglichen werden. Wenn der Rollenspeicher 52 zu beispielsweise 70 bis 75% gefüllt ist, wird die Bandgeschwindigkeit auf den Minimalwert gesenkt, welcher bei etwa 10 m/Min. liegt. Durch Erhöhen der Bandgeschwindigkeit nach dem Rollenspeicher 52 wird möglichst rasch wieder der in Fig. 1 mit ausgezogener Linie 38 dargestellte normale Arbeitszustand hergestellt.

Nach dem Rollenspeicher 52 ist nach der vorliegenden Ausführungsform ein zweiter Raupenförderer 60 mit einer vorhergehenden Führungsrolle 62 auf einem Halter 64 angeordnet. Eine dem zweiten Raupenförderer 60 nachgeordnete Schneideeinrichtung 66 längt das Zugelement 38 fliegend ab, wenn die Speicherrolle 18 voll ist. Der Wechsel der Speicherrolle 18 ist auf den Rollenspeicher 52 abgestimmt, der Wechsel sollte innerhalb von 2 Minuten vollzogen sein. Eine Führungsrolle 68 gewährleistet ein regelmässiges Aufwickeln des Zugelements 38 auf der Speicherrolle 18.

Im Querschnitt durch ein Zugelement 38 gemäss Fig. 2a sind auf einer Ebene E in regelmässigen Abständen  $a$  von 0,5 mm acht Stahllitzen 16 eines Durchmessers  $\varnothing$  von 2,00 mm eingebettet. Diese Stahllitzen 16 haben je sieben Stränge von wiederum je sieben Drähten. Die Stahllitzen haben den gleichen Abstand  $a$  zu den glatten Oberflächen 70, 72. Das Zugelement hat eine gesamte Dicke  $d$  von 3 mm und eine Breite  $b$  von 25 mm.

Ein Zugelement 38 gemäss Fig. 2b weist in der Mitte beidseits eine Längsnut 17 auf. Dadurch wird eine Einschnürung 15 gebildet.

In der Ausführungsform gemäss Fig. 2c hat das Zugelement 38 zwischen den Litzen 16 durch Längsnuten 17 in der Ummantelung 39 gebildete längslaufende Einschnürungen 15. Die Längsnuten 17 beeinträchtigen die Zugfestigkeit des Zugelements 38 nicht oder nur marginal. Das Zugelement 38 ist jedoch als Ganzes flexibler, beispielsweise bei der Verwendung als Spannelement zur Fixierung von Gegenständen.



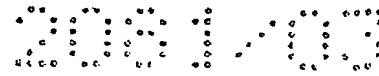
Die Aussenkonturen der Ummantelung 39 werden durch die Pressrollen 40 (Fig. 1) festgelegt, welche eine entsprechend strukturierte Mantelfläche haben. Die Matrizenöffnung des Extruders kann entsprechend ausgebildet, aber auch  
5 langrechteckig sein.

Fig. 2d zeigt ein Zugelement 38 mit unterschiedlich dicken Litzen 16. Die innen liegenden Litzen 16 sind kleiner, die äusseren grösser. Auf einer Seite ist die Oberfläche 72 der Ummantelung 39 an die Durchmesser der Litzen 16 ange-  
10 passt, es wird eine breite Längsnut 17 gebildet, auf der andern Seite ist die Oberfläche 70 durchgehend glatt. Diese Ausführungsform eignet sich wiederum für spezielle Zwecke, die äussere Form der Ummantelung 39 wird wiederum durch die Pressrollen 40 (Fig. 1) festgelegt.

15 Die Ausführungsform gemäss Fig. 2e ist im Gegensatz zu den vorhergehenden Beispielen im Querschnitt asymmetrisch ausgebildet. Die unterschiedlich dicken Litzen 16 sind durch einen Verbindungssteg 15 miteinander verbunden und haben überall eine etwa gleich dicke Ummantelung 39.

20 Fig. 2f schliesslich zeigt ein im Querschnitt rundes Zugelement 38 mit fünf regelmässig angeordneten Litzen 16 mit einer Kunststoffummantelung 39. Selbstverständlich kann in nicht dargestellten Ausführungsformen auch nur eine zentrale Litze 16 oder eine beliebige Anzahl von Litzen 16 ummantelt sein.

25 Fig. 3 zeigt einen Horizontalschnitt durch eine Fadenführung 74 und eine Mat-  
rize 76 auf der Höhe der dem Fadendurchmesser  $\emptyset$  entsprechenden acht Boh-  
rungen 78 für die mit wenig Spiel in Richtung des Pfeils 80 einlaufenden Litzen  
16, von welchen lediglich einer als Teilstück angedeutet ist. Parallel zu Faden-  
führung 74 und Matrice 76 lösbar verbindenden Schrauben 82 verlaufen Boh-  
30 rungen 84 mit einem Durchmesser von vorliegend 6 mm zur Einspeisung von  
verflüssigter Kunststoffmasse 86, welche - auf der Schnittebene nicht sichtbar -  
in einen Matrizenhohlraum 88 mit den durchlaufenden Litzen 16 gepresst wird.



Der Kunststoff 86 umhüllt die Litzen 16. Der Verbund verlässt den im Querschnitt langrechteckigen Austrittsschlitz 116 durch die Matrizenöffnung 90 als ummanteltes Zuelement 38.

- 5 Fig. 4 zeigt eine durch eine Litze 16 gelegte vertikale Schnittebene durch die Fadenführung 74 und Matrize 76 gemäss Fig. 3. Die Litzen 16 werden wiederum in Richtung des Pfeils 80 durch die Fadenführung 74 und die Matrize 76 geführt. Vor dem Eintritt in die Bohrung 78 durchläuft die Litze 16 vorerst eine äussere Einlaufnut 92 und eine innere kleinere Einlaufnut 94, welche die Herstellung der präzisen, eng aneinander liegenden Bohrungen 78 für die Litzen 16 vereinfachen. Ein V-förmig ausgebildeter Einlaufschlitz 96 wird über die Bohrungen 84 gemäss Fig. 3 mit verflüssigter Kunststoffmasse 86 gespeist.

- 15 Mittels Stellschrauben 98, 100, welche über Führungsplatten 102, 104 auf die Matrize 76 einwirken, kann diese in vertikaler Lage um  $\Delta t$  von höchstens etwa 0,5 mm gegenüber der Matrize 76 verschoben werden. Dieses Verschieben kann mit einer Präzision von etwa 0,05 mm oder weniger erfolgen. Bei einem Verschieben der Matrize 76 um  $\Delta t$  verschiebt sich die Litze 16 innerhalb dem Austrittsschlitz 116 bzw. der Matrizenöffnung 90 um den gleichen Betrag. So kann die Litze 16 innerhalb der Matrizenöffnung 90 genau positioniert werden. Entsprechend genau ist die Lage der Litze 16 im Zuelement 38 (Fig. 2). In derselben Halterung 106 wie die Matrize 76 ist auch die Fadenführung 74 durch Stellschrauben 108 und Führungsplatten 110 positionierbar, wenn anstelle einer durchgehenden Bohrung 112 auch in der Fadenführung 74 unten Stellschrauben angeordnet sind. Falls auch die Fadenführung 74 verschiebbar ist, kann der gegenseitige Verschiebungsbereich  $\Delta t$  zwischen Fadenführung 74 und Matrize 76 entsprechend vergrössert werden.

- 30 In Fig. 5 sind die entlang einer Ebene P aufeinander liegenden Fadenführung 74 und Matrize 76 vergrössert dargestellt. Die durchlaufende, gespannte Litze 16 läuft in Richtung 80 durch die Fadenführung 74 und die Matrize 76. Bei einer Verschiebung der Fadenführung 74 entlang der Ebene P wird die Litze 16 mit-

genommen, weil sie mit sehr wenig Spiel durch die Bohrung 78 (Fig. 4) geführt ist. Wird bei fixierter Fadenführung 74 die Matrize 76 verschoben, so bleibt die Litze 16 davon unberührt. Da sich jedoch die vertikale Lage des Austrittsschlitzes 116 mit der Matrizenöffnung 90 ändert, wird die Distanz der Litze 16 zur oberen und unteren Begrenzung des Austrittskanals 116 verändert. So kann durch eine einfache Verschiebung der Matrize 76 entlang der Ebene P in vertikaler Richtung um einen oder wenige Zehntel Millimeter die Lage der Litzen 16 in der Mitte des Austrittsschlitzes 116 genau festgelegt werden. Dadurch wird die Litze 16 genau in die Mitte des Zugelements 38 justiert, d.h. die Ummantelung 39 ist am oberen und unteren Scheitel der Litze gleich gross.

In der Ausführungsform nach Fig. 6 ist zur Coextrusion zwischen der Fadenführung 74 und der Matrize 76 eine weitere Matrize 75 angeordnet, die gleiche Kunststoffschicht wird örtlich getrennt nacheinander aufgetragen.

Die Matrize 76 für das Zugelement 38 (Fig. 5) hat einen abstehenden Kragen 114 mit einem Austrittsschlitz 116 und einer Austrittsöffnung 90. Dank der Anordnung des Kragens 114 kann die Kunststoffummantelung 39 besser abkühlen und sich vor dem Austritt aus der Matrizenöffnung 90 besser verfestigen.

Die Fadenführung 74 umfasst zwei periphere Bohrungen 118 und zwei V-förmige Einlaufschlitze 96, ebenfalls für den verflüssigten Kunststoff 86. Die Bohrungen 78 für den Durchlauf der Litzen 16 bleiben unverändert, ebenfalls die äussere und innere Einlaufnut 92, 94.

Die weitere, zwischen der Fadenführung 74 und der Matrize 76 angeordnete Matrize 75 umfasst zwei V-förmige Einlaufschlitze 96, welche den zugeführten verflüssigten Kunststoff 86 vom den peripheren Bohrungen 118 zum Matrizenhohlraum 88 führen. Ein vorgelagerter Matrizenhohlraum 120 wird durch die V-förmigen Einlaufschlitze 96 in der Fadenführung gespeist. Von diesem Matrizenhohlraum 120 führt ein Verbindungskanal 122 zum Matrizenhohlraum 88 in der Matrize 76, wobei dieser Verbindungskanal 122 einen etwas grösseren

Durchmesser als die vorgelagerte Bohrung 78. Die durchlaufende Litze 16 erreicht den Matrizenhohlraum 88 bereits vorbeschichtet.

- 5 Nach einer in Fig. 7 dargestellten Variante ist die Fadenführung 74 gemäss Fig. 6 so gestaltet, dass durch die Einlaufschlitze 96 ein Imprägnierungsmittel 87 für die Litze 16 in den vorgelagerten Matrizenhohlraum 120 geführt wird. Durch die Einlaufschlitze 97 wird die verflüssigte Kunststoffmasse 86 in den Matrizenhohlraum 88 geführt. Selbstverständlich können durch die Einlaufschlitze 96, 97 auch verschiedene verflüssigte Kunststoffmassen 86 zugeführt werden.



## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Zugelements (38) aus parallel verlaufenden, flexiblen Litzen (16) aus einem zugfesten Material, wobei die Litzen (16) von je einer Spule (14) abgewickelt, gerichtet, mit einem verflüssigten Kunststoff (86) umhüllt, durch eine Kalibriereinheit (40) geführt, gekühlt, und nach dem Durchlaufen eines Rollenspeichers (52) und einer Schneideinheit (66) zum Ablängen auf eine Speicherrolle (18) aufgewickelt werden,  
5
- 10      dadurch gekennzeichnet, dass  
  
die abgewickelten Litzen (16) vorgewärmt und in wenigstens einem Extruder (32) mit dem verflüssigten Kunststoff (86) beschichtet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Litzen (16) auf eine Temperatur von etwa  $\pm 20$  °C der Schmelztemperatur des verflüssigten Kunststoff (86) vorgewärmt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Litzen (16) mit einer Durchlaufgeschwindigkeit von 10 bis 60 m/Min. durch den Extruder (32) geführt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass auf jeder Litze (16) eine Zugkraft von 5 bis 100 N, vorzugsweise 35 bis 45 N, aufrechterhalten wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das extrudierte Zugelement (38) durch Pressrollen (40) und durch einen Kühltrog (42), auch mit einem Temperaturgradienten des Wassers, geführt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,

dass die abgewickelten Litzen (16) vor dem Vorwärmen zur Verbesserung der Haftung mit der Kunststoffummantelung (39) vorbehandelt werden, vorzugsweise durch eine Plasmabehandlung, ein Reinigungsbad und/oder das Auftragen eines Haftvermittlers.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Litzen (16) mit einer Induktionsheizung (26), einem Flammenbrenner (28) und/oder einer Warmluftheizung (30), zum Entfernen von Restgasen, oder einer Infrarotheizung anstelle der Induktionsheizung (26) vorgewärmt werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass Litzen (16) aus Stahl-, Aramid-, Glas-, Keramik- oder Kohlefasern eingesetzt werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein nach dem Kühlen des bandförmigen Zugelementes (38) eingesetzter Raupenförderer (50) eine konstante Zugkraft und Durchlaufgeschwindigkeit aufrecht erhält.
10. Extruder (32) zur Ummantelung der Litzen (16) im Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Litzen (16) mit Hilfe einer Fadenführung (74) und einer Matrize (76) des Extruders (32), welche individuell in einer Ebene (P) senkrecht zur Fadenebene (E) gegeneinander justierbar sind, durch den Austrittsschlitz (116) der Matrize geführt sind.

11. Extruder (32) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Litzen (16) in einem Extruder (32) durch eine Fadenführung (74) und eine Mat-

Matrize (76) geführt sind, die in einem Bereich von ( $\Delta t$ ) von  $\pm 0,5$  bis 2 mm mit einer Genauigkeit von vorzugsweise  $\pm$  wenigstens 0,1 mm relativ zueinander einstellbar sind.

12. Extruder (32) nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Litzen (16) eine Fadenführung (74) und eine Matrize (76) durchlaufen, die mit Stellschrauben (98,100,108) positionierbar sind.
13. Extruder (32) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Litzen (16) eine Fadenführung (74) und eine Matrize (76), durchlaufen, die individuell auswechselbar sind.
14. Extruder (32) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Fadenführung (74) und eine zwei- oder mehrteilig ausgebildete Matrize (75,76) zwei oder mehr getrennte Zuführsystemen (96,120 und 120,88) haben, insbesondere für den verflüssigten Kunststoff (86).

## Zusammenfassung

Eine Zugelement (38) wird aus parallel verlaufenden, flexiblen Litzen (16) aus einem zugfesten Material hergestellt, wobei die Litzen (16) von je einer Spule (14) abgewickelt, gerichtet, mit einem verflüssigten Kunststoff (86) umhüllt, durch eine Kalibriereinheit (40) geführt, gekühlt, und nach dem Durchlaufen eines Rollenspeichers (52) und einer Schneideinheit (66) zum Ablängen auf eine Speicherrolle (18) aufgewickelt werden. Die abgewickelten Litzen (16) werden vorgewärmt und in wenigstens einem Extruder (32) mit dem verflüssigten Kunststoff (86) beschichtet. Im Extruder (32) sind die Litzen mit einer Fadenführung (74) und einer Matrize (76) geführt. Diese sind individuell in einer Ebene (P) senkrecht zur Fadenebene (E ) gegeneinander justierbar.

(Fig. 1)

2001/00

1/4

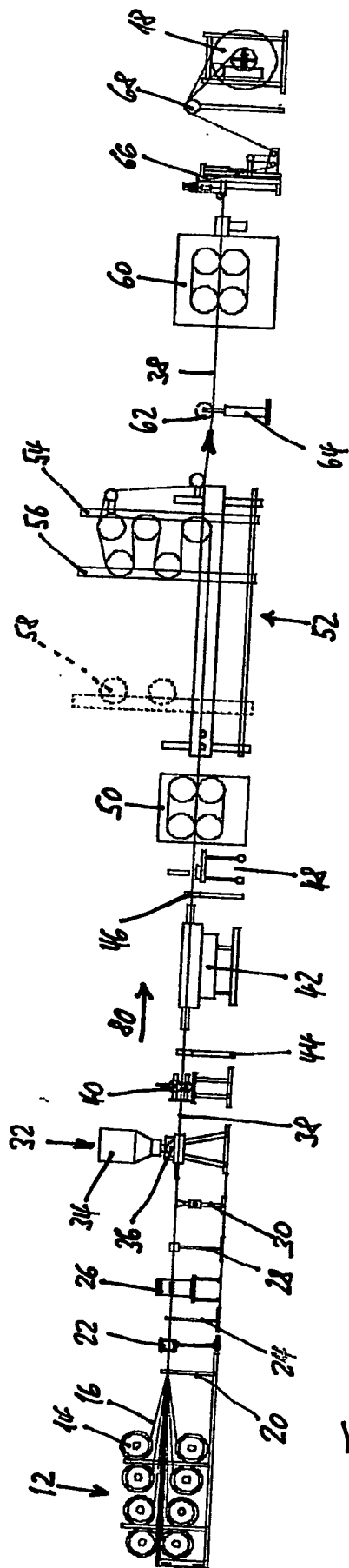


Fig. 1

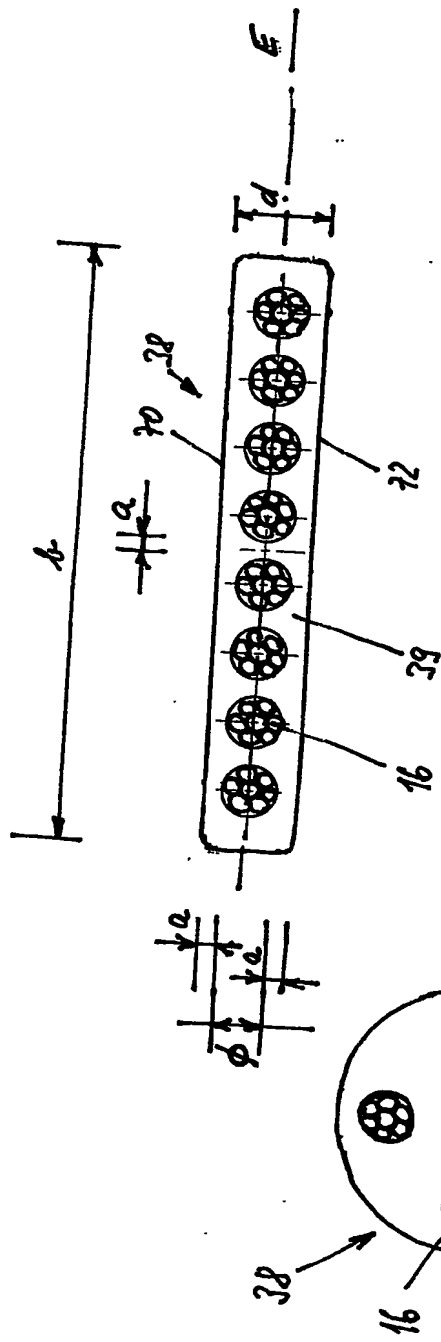


Fig. 2a

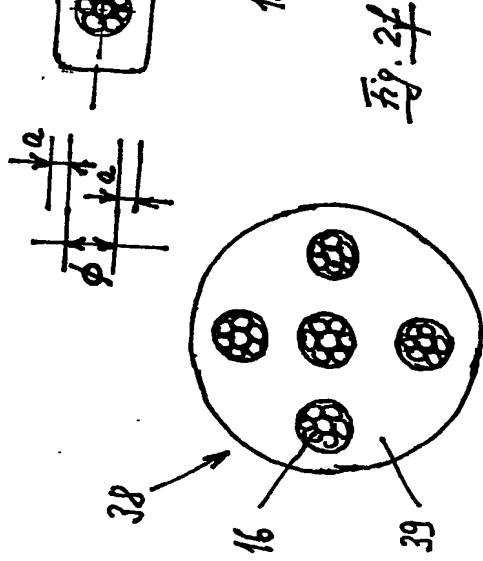


Fig. 2b

ränderliches Exemplar  
 plaire invariable  
 plaire immuable

208103

2/4

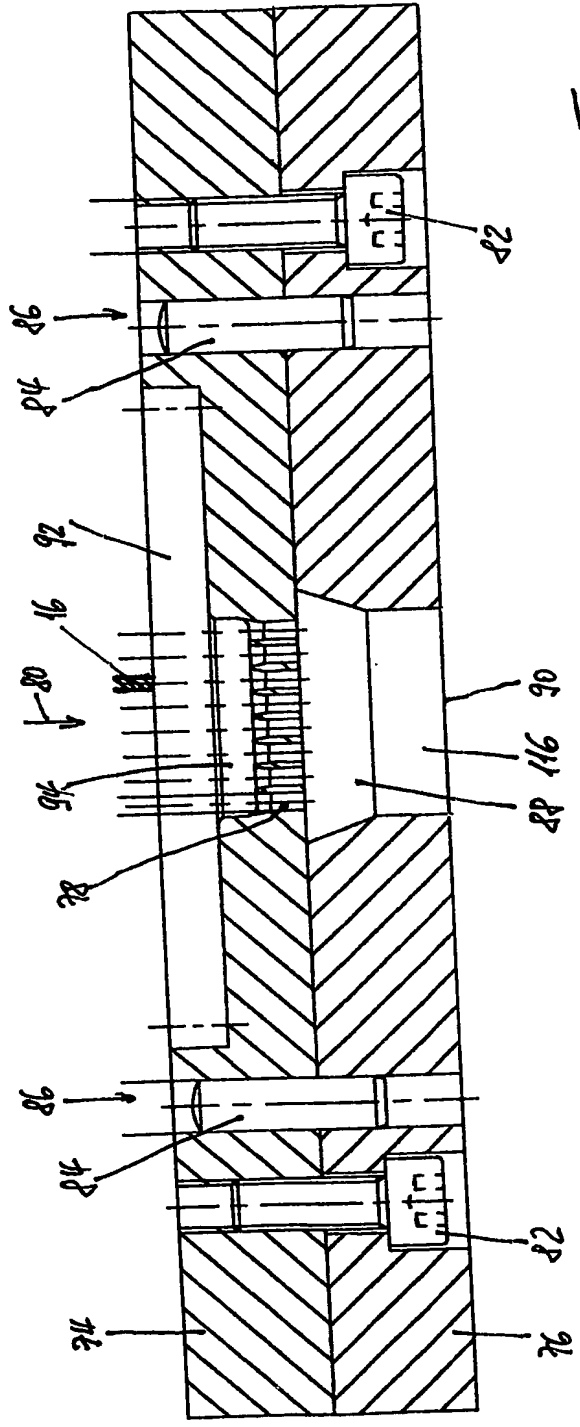


Fig. 3

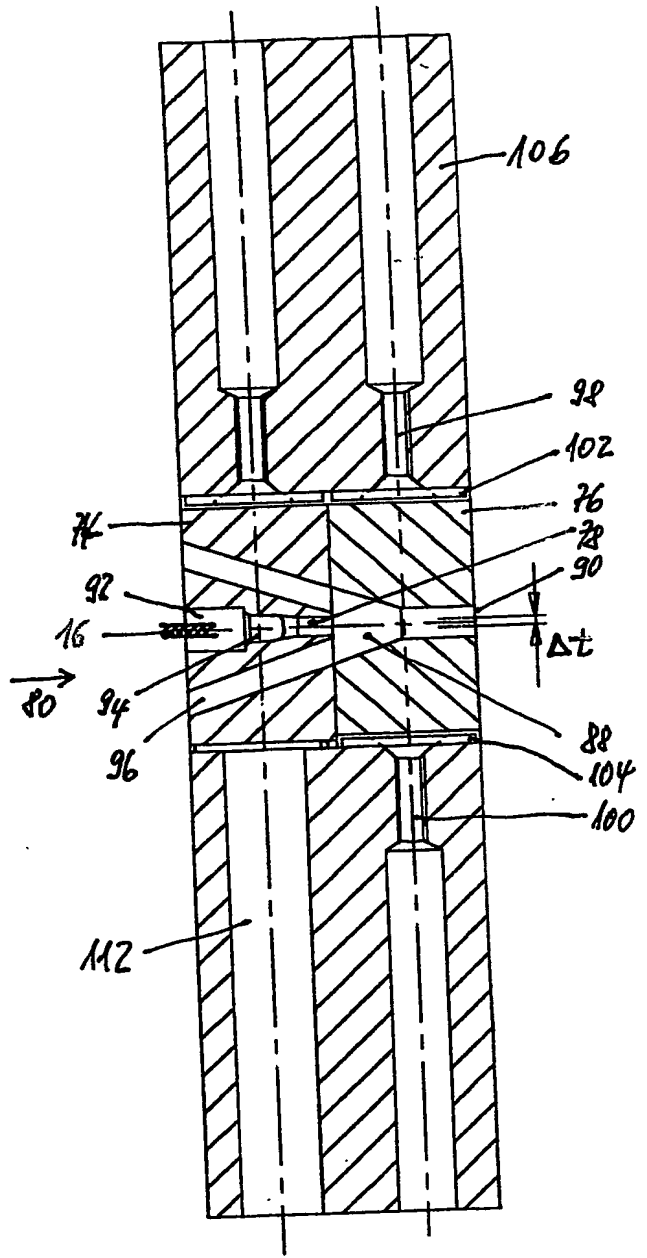


Fig. 4

2001003

3/4

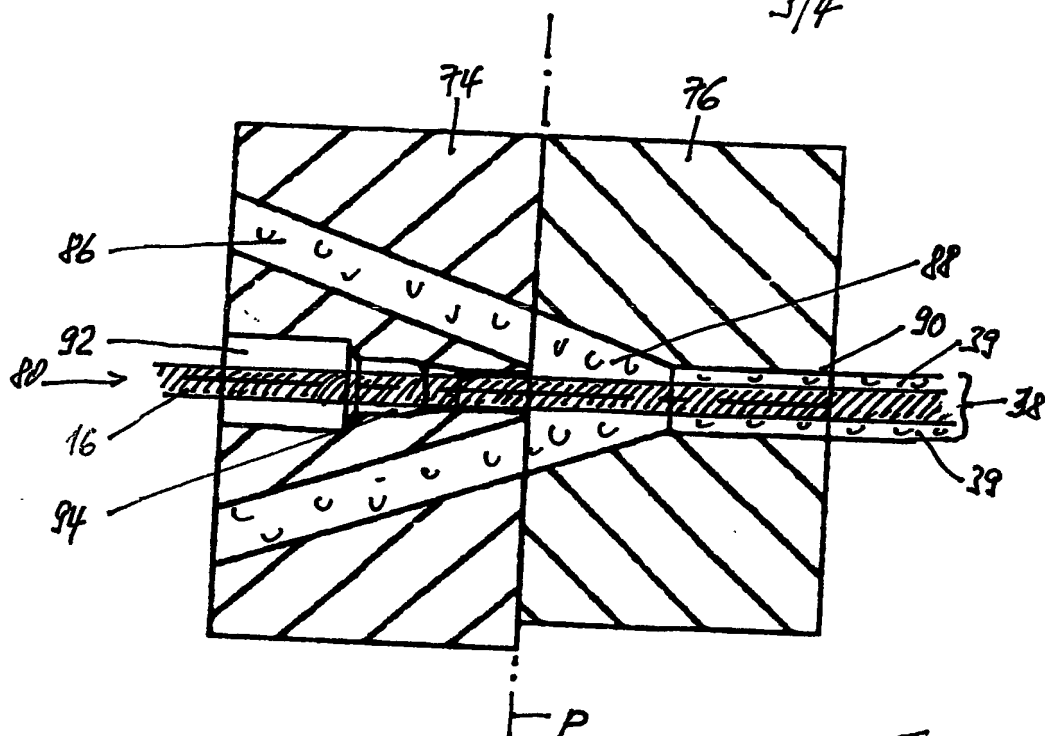


Fig. 5

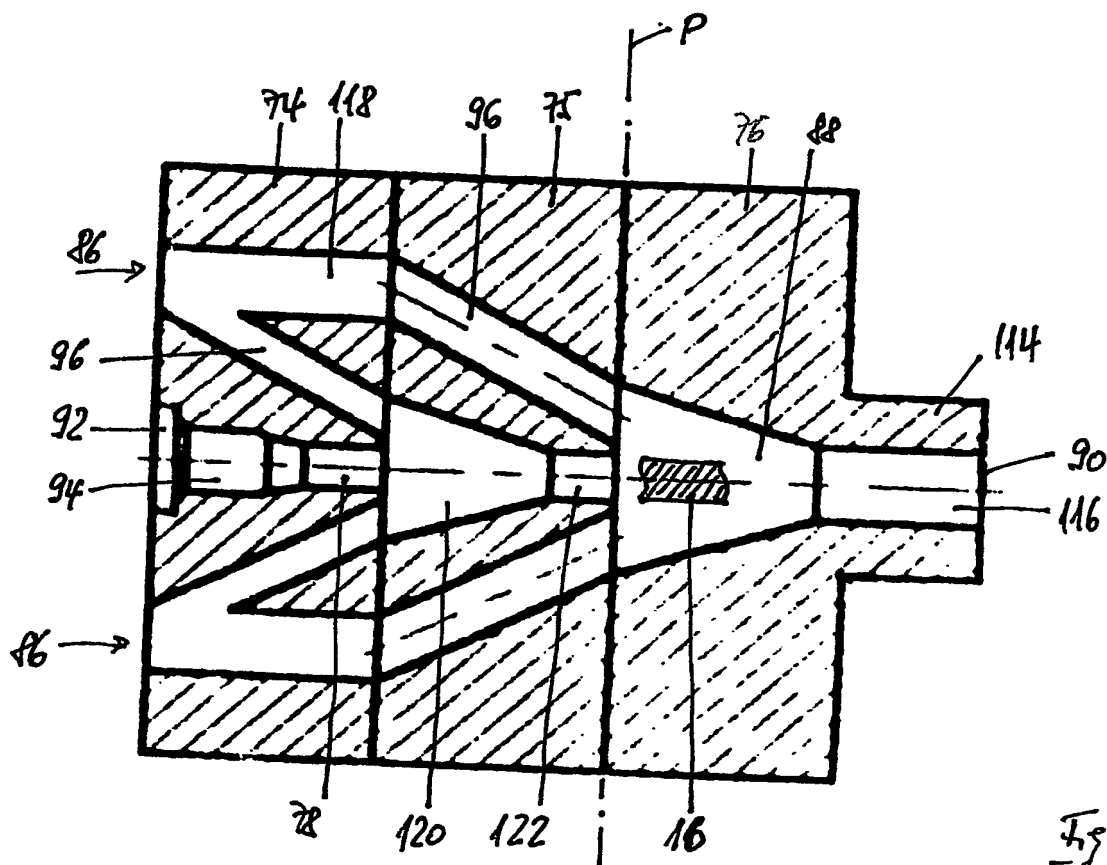


Fig. 6

ränderliches Exemplar  
 plaire invariable  
 plaire immuable

2001/00

4/4

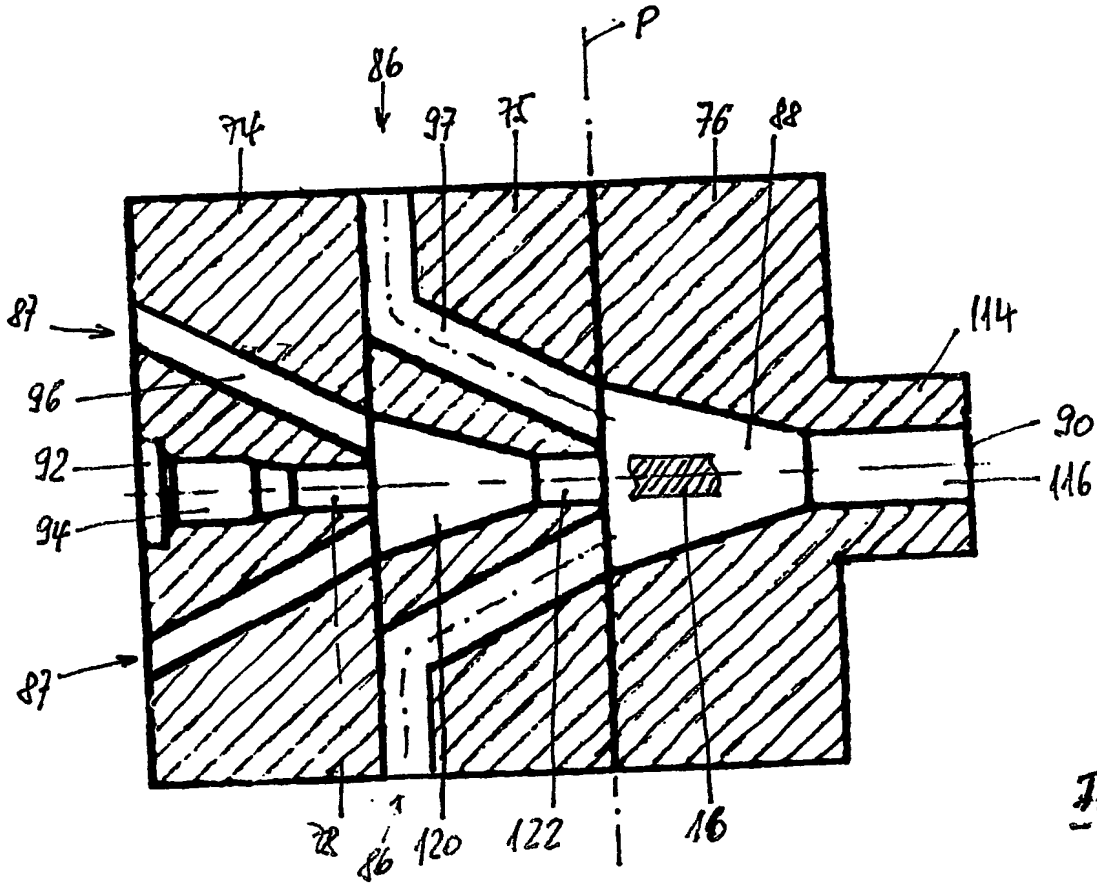


Fig. 7

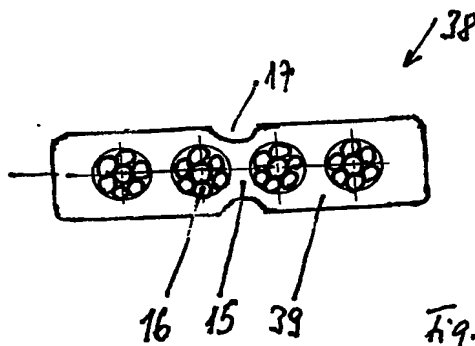


Fig. 2b

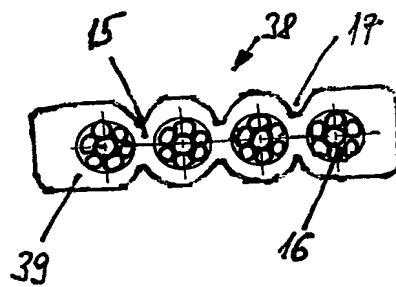


Fig. 2c

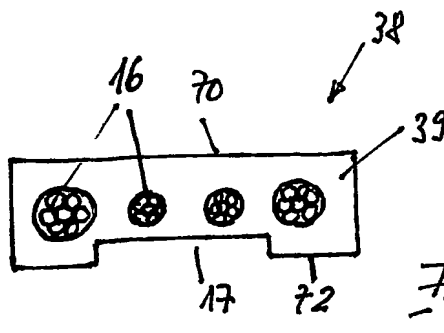


Fig. 2d

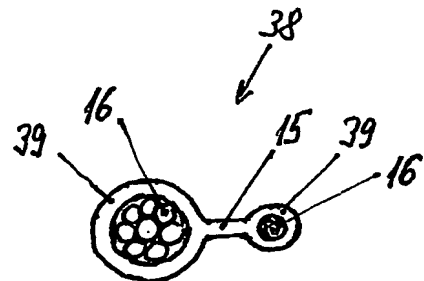


Fig. 2e



*DCA*  
PCT/CH2004/000721



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**